

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-24402

(P2000-24402A)

(43) 公開日 平成12年1月25日 (2000.1.25)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テームコード (参考)

B 0 1 D 1/22

B 0 1 D 1/22

B 2 H 0 1 6

D 4 D 0 3 4

C 0 2 F 1/04

C 0 2 F 1/04

C 4 D 0 7 6

G 0 3 C 5/00

G 0 3 C 5/00

A

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-210280

(22) 出願日 平成10年7月10日 (1998.7.10)

(71) 出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72) 発明者 小林 一博

東京都日野市さくら町1番地 コニカ株式会社内

(72) 発明者 斉藤 謙雄

東京都日野市さくら町1番地 コニカ株式会社内

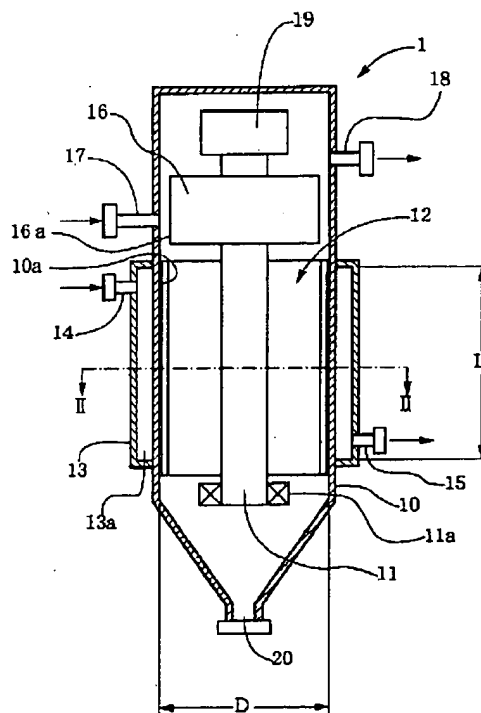
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄膜式蒸発濃縮装置及び写真廃液処理装置

(57) 【要約】

【課題】 写真廃液を簡易に固形化して処理できかつ成分の分解による有毒ガス発生のおそれがない写真廃液処理装置、及び被処理液の固形成分を固形化して回収するとともに写真廃液処理装置等を小型に構成できる薄膜式蒸発濃縮装置を提供する。

【解決手段】 この薄膜式蒸発濃縮装置1は、回転軸11方向に延び回転可能に構成されたブレード12と、ブレードの回転により被処理液の薄膜をその内周面10aに形成するようにブレードをその内部に配置したドラム体10と、ドラム体の内周面に形成される被処理物の薄膜を加熱するために、ドラム体の外周面10bに回転軸方向に延びるように設けられた加熱部13とを備える。加熱部の回転軸方向の長さLとドラム体の内径Dとの比 (D/L) を0.23以上、長さLを650mm未満とすることにより、有毒ガス発生等のおそれがなく、また装置を小型化できる。写真廃液処理装置は、装置1を備え、写真廃液を被処理液として処理する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転軸方向に延びるように回転可能に構成されたブレードと、

前記ブレードの回転により被処理液の薄膜をその内周面に形成するように前記ブレードをその内部に配置したドラム体と、

前記ドラム体の前記内周面に形成される被処理物の薄膜を加熱するために、前記ドラム体の外周面に回転軸方向に延びるように設けられた加熱部と、を備える薄膜式蒸発濃縮装置において、

前記加熱部の回転軸方向の長さ(L)と前記ドラム体の内径(D)との比(D/L)が0.23以上であり、前記長さ(L)が650mm未満であることを特徴とする薄膜式蒸発濃縮装置。

【請求項2】 前記ブレードが前記回転軸から前記ドラム体の径方向に延びるように複数設けられた請求項1記載の薄膜式蒸発濃縮装置。

【請求項3】 請求項1または2記載の薄膜式蒸発濃縮装置を具備し、前記被処理物が写真廃液である写真廃液処理装置。

【請求項4】 前記加熱部において前記写真廃液の薄膜を80～150℃の温度範囲に加熱する請求項3記載の写真廃液処理装置。

【請求項5】 前記写真廃液が0.3～5リットル/時間で供給されることを特徴とする請求項3または4記載の写真廃液処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被処理液を薄膜状にしてその揮発成分を蒸発させるとともにその固形成分を固形化して回収する薄膜式蒸発濃縮装置、及びこの薄膜式蒸発濃縮装置を用いて写真の現像や定着等に使用した使用済み写真廃液を処理する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、写真現像の現像液や定着液等を使用した後に生じる写真廃液を処理する方法として、写真廃液を容器に入れ常圧または減圧した状態で、容器中の写真廃液を加熱し蒸発させることにより、写真廃液を蒸発濃縮物として処理する方法が知られている(例えば、特開昭63-141692号公報参照)。このような減圧または常圧式の蒸発濃縮法を用いた写真廃液処理装置が写真現像所(ミニラボ等)において利用されている。写真廃液の蒸発濃縮により生じた蒸発濃縮物は、次に運搬され、例えば別の工場等で再資源化のため電解による銀回収等の再処理が行われる。

【0003】しかし、上述のような蒸発濃縮法により写真廃液を処理した場合、もとの写真廃液の10倍以上まで濃縮でき、蒸発濃縮物は、その容量が減少し粘度が高くなっているものの、まだ水分を含み液体状を呈しており、固形物として回収することができない。このため、

運搬を含めてその処理が面倒となってしまう。また、高温で加熱処理すると、写真廃液中の成分例えば定着剤に含まれるチオ硫酸ナトリウムやチオ硫酸塩が分解して亜硫酸ガス等の有毒ガスが発生するおそれがあることから、より高い温度で処理する場合には、特別な対策が必要となる。

【0004】また、ミニラボ等において利用される写真廃液処理装置は、その設置スペースの制限や簡易に使用されること等から小型に構成することが要求される。

10 【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、写真廃液を簡易に固形化して処理できかつ成分の分解による有毒ガス発生のおそれがない写真廃液処理装置、及び被処理液の固形成分を固形化して回収するとともに写真廃液処理装置等を小型に構成できる薄膜式蒸発濃縮装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、本発明者らが写真廃液等の被処理液を簡易に固形化でき有毒ガス発生のおそれもなくかつ小型化を達成できる装置を開発するために鋭意研究した結果なされたものであり、この薄膜式蒸発濃縮装置は、回転軸方向に延びるように回転可能に構成されたブレードと、前記ブレードの回転により被処理液の薄膜をその内周面に形成するように前記ブレードをその内部に配置したドラム体と、前記ドラム体の前記内周面に形成される被処理物の薄膜を加熱するために、前記ドラム体の外周面に回転軸方向に延びるように設けられた加熱部とを備える薄膜式蒸発濃縮装置において、前記加熱部の回転軸方向の長さ(L)と前記ドラム体の内径(D)との比(D/L)が0.23以上であり、前記長さ(L)が650mm未満であることを特徴とする。

【0007】薄膜式蒸発濃縮装置ではブレードの回転による遠心力によりドラム体の内周面に被処理液の薄膜を形成する(例えば、特公平6-20483号公報参照)。この薄膜は、ドラム体の内周面の周方向と回転軸方向に延びて形成され、ドラム体の外周面に設けられた加熱部により加熱されることにより、その揮発成分が蒸発し、その固形成分がブレードによりドラム体の内周面からかき出されて回収される。薄膜式蒸発濃縮装置においては、かかる一連の蒸発・濃縮・乾燥の各工程を短時間で効率的に行うとともに、被処理物について好ましくない副次的な反応を起こすことなく良好な固形物として回収することが要求される。

【0008】このような被処理液の副次的な好ましくない反応としては、例えば被処理液に急激に熱エネルギーが与えられることによる溶解成分の分解がある。このような溶解成分の分解では、極端な場合、溶解成分が熱分解だけして固形物が得られない、といったことも起こり得る。特に、被処理液が写真処理廃液の場合、銀の定着成

分であるチオ硫酸塩（通称、ハイボ）が写真処理廃液に多量に含まれており、条件によってはチオ硫酸塩の分解により亜硫酸ガスが発生し易くなる。かかる場合には特別なガス処理対策が必要となり、重要な問題となる。

【0009】また、被処理液の副次的な好ましくない反応の他の例としては、固形物の生成に必要な十分な熱エネルギー以上の熱エネルギーが被処理液に加えられることによって起こる固形物の熱分解や酸化があり、また薄膜式蒸発濃縮装置のドラム体の内周面に固形物が溶融して固着することが挙げられる。このような固形物の熱分解や酸化は往々にして有毒なガスの発生をもたらす場合があり、また、固形物の溶融による固着は固形物の効率的な回収を困難にしてしまう。特に、被処理液が写真処理廃液である場合、ハイボの分解によって硫黄等が生成し、この生成物からガスや溶融による固着が容易に発生するため、これらに対し特別な処理対策が必要になり、重要な問題である。一方、被処理物に対し固形物の生成に必要な熱エネルギーを与えることができないと、良好な固形物を得ることができない。

【0010】本発明による薄膜式蒸発濃縮装置では、装置内に供給された被処理液は、ブレードによってドラム体内周面の加熱部の周方向に薄く塗りつけられ、掻き取られながら自重によって加熱部を下降し、乾燥し固形化されて回収されるが、蒸発・濃縮・乾燥の各工程を短時間で効率的に行うとともに、被処理液について上述のような好ましくない副次的な反応を起こすことなく良好な固形物として回収するために、形成される薄膜の厚さ、加熱部に対応するドラム体内周面に被処理液が接する距離等を最適化する必要がある。一方、装置の使用時に変更可能な装置操作上のパラメータとして、被処理液を装置に供給する速度、加熱部の温度、ブレードの回転速度等があるが、これらのパラメータは上述のような薄膜の厚さと距離等を最適化するにはその数が極めて少なく、更に装置を小型化すると、上述のパラメータの範囲が狭くなってしまふ。このため、上述のようなパラメータを変更することにより薄膜の厚さと距離等を最適化することは実際上困難な場合が多い。

【0011】かかる薄膜式濃縮蒸発装置の問題点についての本発明者らの検討によれば、加熱部の長さ（L）とドラム体の内径（D）との比（ D/L ）を0.23以上とし、加熱部の長さ（L）を650mm未満とすることにより、ドラム体の内周面に形成される薄膜の厚さと距離を最適化し易くすることができ、蒸発・濃縮・乾燥の各工程を短時間で効率的に行うとともに、被処理液について好ましくない副次的な反応を起こすことなく良好な固形物として回収することができ、かつ装置を小型に構成できることが分かった。

【0012】また、前記ブレードを前記回転軸から前記ドラム体の径方向に延びるように複数設けることにより、被処理液の薄膜を良好にドラム体の内周面に形成で

き、このため薄膜の揮発成分の蒸発が良好となり、また内周面からの薄膜の剥離が順調に行われる。

【0013】また、上述のような薄膜式蒸発濃縮装置を具備した写真廃液処理装置において被処理物として写真廃液を処理するように構成することにより、写真廃液の蒸発、濃縮、脱水の各処理を一度に行うことができ、効率よく固形化等の処理が実現でき、また有毒ガスの発生を抑制できる。しかも装置全体をミニラボ等での使用に適した小型サイズに構成できる。また、得られた固形物は、その運搬等の取り扱いが容易となるとともに、水に容易に溶解するから、電解による銀回収等の再処理に支障が生じることはない。

【0014】また、前記加熱部において前記写真廃液の薄膜を80～150℃、好ましくは100～130℃の温度範囲に加熱するように構成できる。これにより、加熱温度を高くしても写真廃液中の成分が分解せず、このため温度の高い状態で効率よく写真廃液の加熱・蒸発処理を行うことができる。従来の容器中で写真廃液を処理する蒸発濃縮装置では約50℃以上で成分の分解が始まるが、この遠心力による薄膜蒸発濃縮装置では更に温度を高く設定しても写真廃液中の成分が分解しないことが分かった。

【0015】また、前記写真廃液を0.3～5リットル／時間で供給するように構成することにより、本発明による写真廃液処理装置を小型に構成し、それでいて高い処理能力を得ることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明による実施の形態について図面を用いて説明する。図1は本実施の形態による薄膜式蒸発濃縮装置を用いた写真廃液処理装置の主要部を概略的に示す図、及び図2は図1に示す装置のドラム体のI-I線方向の切断断面図である。

【0017】図1に示す写真廃液処理装置は薄膜式蒸発濃縮装置1を備え、この装置1は、ドラム体10と、このドラム体10の中心に鉛直方向に配置され下方において軸受11aに軸支された回転軸11と、この回転軸11に沿ってかつ回転軸11からドラム体10の内周面10aに向けて延びるように配置された複数の回転ブレード12と、回転ブレード12が設けられた軸方向位置に対応してドラム体10の外周面に構成された加熱ジャケット部13と、加熱ジャケット部13の内部空間13aに連通し、蒸気等の熱媒体が供給される熱媒体入口14と、加熱ジャケット部13の内部空間13aから熱媒体が排出される熱媒体出口15と、回転ブレード12の上方に配置され回転軸11に接続された回転ドラム16と、回転ドラム16の外周面に対向するようにドラム体10に設けられ被処理液体として写真廃液が供給される写真廃液供給口17と、回転ドラム16の上方位置であってドラム体10に設けられ、写真廃液中の水分等の揮発成分が気体となって排出される揮発物排出口18と、

回転ドラム16と回転軸11を回転駆動するモータ19と、ドラム体10の下部に設けられ、写真廃液中の固体成分を固形物として取り出す取出口20とを備えている。

【0018】図2に示すように、回転ブレード12は、互いにはほぼ直角に回転軸11からドラム体10の径方向の4方向に放射して延びた固定部12a、12c、12e、12gと、これらの固定部の各先端に設けられかつドラム体10の内周面10aに対し一定の微小な隙間を形成するように周方向に揺動可能なブレード部12b、12d、12f、12hとを備える。

【0019】また、加熱ジャケット部13は、熱媒体入口14からその内部空間13aに導入され熱媒体出口15から排出される水蒸気等の熱媒体により図1に示す回転軸方向の長さ範囲Lにおいてドラム体10の外周面10b(図2に示す)を加熱し、これにより、図2に示す内径Dのドラム体10の内周面10aに形成される写真廃液の薄膜を加熱する。この加熱温度は、80〜150℃、好ましくは100〜130℃に制御される。また、例えば、加熱ジャケット部13の回転軸方向の長さLを400mmとし、ドラム体10の内径Dを95mmとすることができる。このように両者の比(D/L)を0.23以上とし、長さLを650mm未満とすることにより、ドラム体10を小型に構成できる結果、薄膜式蒸発濃縮装置1を小型化できる。また、写真廃液の処理能力を、例えば2リットル/時間とすることができる。なお、本発明の範囲で、加熱部の長さLは、ドラム体の内径Dが小さくなるほど内周面の面積を増やすため長く構成でき、また内径Dが大きくなるほど内周面の面積が増えるため短く構成できる。

【0020】以上のような薄膜式蒸発濃縮装置1を用いた写真廃液処理装置の動作について説明する。モータ19の回転駆動により回転ドラム16及び回転軸11が回転している状態で、写真廃液供給口17から写真廃液を流し込むと、写真廃液が回転中の回転ドラム16の外周面16aに当たり、この遠心力によりドラム体10の内周面10aで薄膜状となる。この薄膜状の写真廃液がブレード12の上端まで落下し、回転中のブレード12の各ブレード部12b、12d、12f、12hに当たり、それらの遠心力により、ドラム体10の内周面10aにおいて写真廃液が薄膜状のままである。ブレード12の各ブレード部12b、12d、12f、12hは、図2の回転方向Rへ回転することによりこの回転方向Rと逆方向sに若干揺動し、そのブレード部の先端がドラム体20の内周面10aに対し微小な隙間を形成しながら、回転する。このため、写真廃液はドラム体20の内周面10aに形成された隙間を通り薄膜状態で鉛直方向下方に流れる。

【0021】写真廃液は、ドラム体20の内周面10aを下方へ流れるに従い、回転軸方向長さLを有する加熱

ジャケット部13を流れる水蒸気等の熱媒体により、薄膜状態で熱交換されて加熱される結果、水分等の揮発成分が効率よく短時間で揮発して水蒸気となり上方に移動して揮発物排出口18から排出される。一方、写真廃液中の溶質である固形成分は、水分等が短時間で取り除かれてドラム体10の内周面10a上に薄膜となって残るが、この残存した薄膜をブレード12の各ブレード部12b、12d、12f、12hが回転しながら内周面10aからかき出すため、写真廃液中の固形成分は、直ちに内周面10aから剥離され取り除かれ、固形化され、一部が粉末化してドラム体10の下方に落下する。写真廃液中の固形成分はフレーク状、粉末状、塊状等となってドラム体10の下方に貯まり、取出口20から取り出し、外部に排出することができる。このように写真廃液の蒸発、濃縮、脱水処理が短時間のうちに行われ、加熱温度が80〜150℃のような比較的高温であっても、固形成分の熱分解等が起こり難く、有毒ガスの発生が抑制され、また固形物のドラム体10の内周面10aへの固着が起こり難く、好ましい。

【0022】このように写真廃液中の固形成分を固形化して処理することができ、この固形物はその体積も少ないことから、その運搬等を含めた取り扱いが極めて容易である。また、上述のような固形物は水に容易に溶解し、電解による銀回収処理工程を容易に行うことができる。また、揮発物排出口18から排出された水蒸気は例えば適当に冷却することにより、蒸留液として処理することができる。

【0023】以上のように、本実施の形態の写真廃液処理装置によれば、ドラム体10の内周面10aに形成される写真廃液の薄膜の厚さ及びその距離を最適化し易くなるため、写真廃液の蒸発、濃縮、脱水の各処理を一度に短時間で効率的に行うことができ、写真廃液について好ましくない副次的な反応を起こすことなく固形化等の処理を効率よく実現でき、また有毒ガスの発生を少なくできる。更に、ドラム体10の内径Dを小さくでき、かつ加熱ジャケット部13の長さLも短く構成できるので、写真廃液処理装置をミニラボ等での使用に適した小型に構成することができる。

【0024】なお、図1では、ブレード12を回転軸方向に一体に構成したが、回転軸方向に分割して複数に構成してもよい。また、加熱ジャケット部13の代わりに、電気抵抗体等の発熱素子をドラム体10の外周面10bに配置するようにしてもよい。また、図1の回転ドラム16を省略してもよく、これにより写真廃液処理装置の高さをより低く構成することができる。また、写真廃液を貯蔵した容器等から写真廃液を写真廃液供給口17へポンプ等により連続的に導くようにしてもよく、あるいは写真廃液容器を写真廃液供給口17よりも上方に設けて自動的に連続的に導くようにしてもよい。また、図1の装置では、写真廃液処理を常圧で行ったが、ドラム

体10に真空ポンプを接続し、減圧した状態で行うように構成してもよい。

【0025】以上のように、本発明を図1、図2に示す実施の形態により説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、種々の変形が可能であり、例えば本発明の薄膜式蒸発濃縮装置は、写真廃液処理装置以外の処理装置にも適用可能である。

【0026】

【実施例】次に、図1及び図2に示す写真廃液処理装置において、ドラム体の内径Dと加熱ジャケット部13の長さLとを表1に示すように種々変えて実験検討した実施例(装置E～J)について比較例(装置A～D)とともに説明する。

【0027】図1及び図2の薄膜式蒸発濃縮装置1の加*
(表1)

| | | L (mm) | D (mm) | D/L |
|-----|-----|--------|--------|------|
| 装置A | 比較例 | 1,000 | 300 | 0.3 |
| 装置B | 比較例 | 1,000 | 200 | 0.2 |
| 装置C | 比較例 | 650 | 150 | 0.23 |
| 装置D | 比較例 | 640 | 141 | 0.22 |
| 装置E | 実施例 | 640 | 148 | 0.23 |
| 装置F | 実施例 | 600 | 150 | 0.25 |
| 装置G | 実施例 | 500 | 160 | 0.32 |
| 装置H | 実施例 | 400 | 160 | 0.40 |
| 装置I | 実施例 | 300 | 150 | 0.50 |
| 装置J | 実施例 | 200 | 150 | 0.75 |

【0029】比較例の装置A、Bでは、加熱温度が60℃以上で亜硫酸ガスが発生した。一方、加熱温度が60℃未満では、回転数、液供給速度を変化させても、全く処理液を固化することができなかった。この結果から、装置A、Bでは加熱ジャケット部13の加熱温度を極めて狭い範囲で制御する必要があり、実用に供するには困難であることが分かった。また、比較例の装置Cでは、回転数が1,000rpm以上、加熱温度が80℃以上で固形物が生成したが、硫黄ガスが発生し、また、得られた固形物も硬く、固形物がドラム体の内周面10aに固着してしまった。この場合、回転数、液供給速度を変化させても、良好な固形物を得ることはできなかった。この結果から、装置Cでは硫黄ガスの発生及び固形物のドラム体内周面への固着の問題を解決できなく、実用に供するには困難であることが分かった。更に、比較例の装置Dでは、加熱温度が150℃以上で亜硫酸ガスが発生した。一方、加熱温度が150℃未満では、回転数、液供給速度を変化させても、処理液を固化することができなかった。この結果から、装置Dでは加熱ジャケット部13の加熱温度を極めて狭い範囲で制御する必要があり、実用に供するには困難であることが分かった。

【0030】上述の比較例に対し、加熱ジャケット部13の回転軸方向の長さLとドラム体10の内径Dとの比※50

* 熱ジャケット部13の回転軸方向の長さLと、ドラム体10の内径Dを表1のように構成した装置A～Jを作成した。次いで、コニカナイスプリントシステム858Jを使用し、市販のカラーネガフィルムを、プロセスCNK-4-Jで処理して得られたネガ処理廃液と、現像されたカラーネガフィルムをコニカカラーペーパーQAA7にプリントした後、プロセスCPK-2-Jで処理して得られたペーパー処理廃液とを混合して得られた写真混合廃液について、表1の装置A～Jにより、回転数100～1,500rpm、液供給速度0.3～100リットル/時間の範囲で蒸発濃縮する実験を行った。なお、この実験では、真空ポンプを使用し、ドラム体10内部の圧力を90Torrに設定した。

【0028】

※ (D/L) が0.23以上であり長さLが650mm未満である実施例の装置E～Jでは、回転数1,000rpm以上で、加熱温度が80～150℃の範囲で、かつ液供給速度が0.3～5リットル/時間の範囲で、亜硫酸ガスや硫黄ガスを殆ど発生せず、処理液を固化することができた。特に、加熱温度が100～130℃の範囲では、亜硫酸ガスや硫黄ガスの発生が全くなく、得られた固形物に直接手に触れても、手に水分と共に成分が付着することがない良好な状態の固形物が得られた。

【0031】

【発明の効果】本発明の薄膜式蒸発濃縮装置によれば、被処理液の固形成分を固化して回収するとともに写真廃液処理装置等の処理装置を小型に構成できる。

【0032】また、本発明の写真廃液処理装置によれば、写真廃液を簡易に効率よく固化して処理できかつ固形成分の分解による有毒ガス発生のおそれなく小型化した装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態による薄膜式蒸発濃縮装置を用いた写真廃液処理装置の主要部の概略的構成を示す図である。

【図2】図1に示す装置のドラム体のII-II線方向の切断断面図である。

【符号の説明】

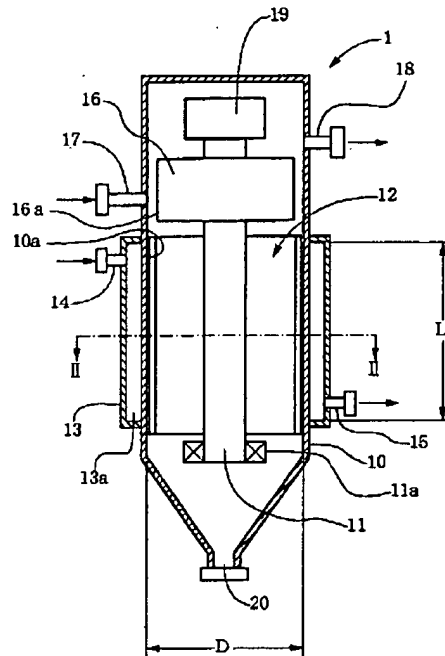
9

| | |
|-------|----------|
| 1 0 | ドラム体 |
| 1 0 a | ドラム体の内周面 |
| 1 0 b | ドラム体の外周面 |
| 1 1 | 回転軸 |

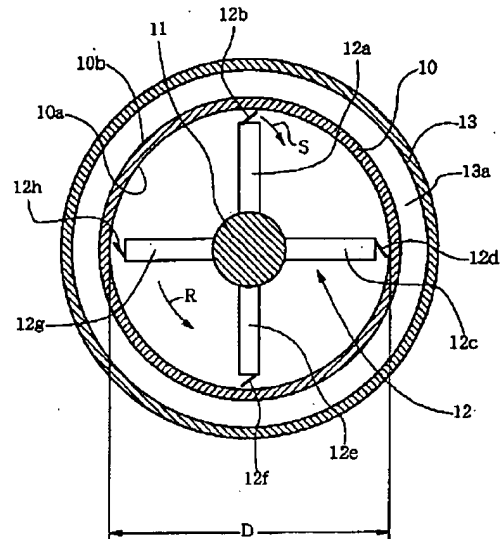
10

| | |
|----|------------------|
| 12 | ブレード |
| 13 | 加熱ジャケット部（加熱部） |
| L | 加熱ジャケット部の回転軸方向長さ |
| D | ドラム体の内径 |

【図 1】



【図2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H016 CA00
4D034 AA20 BA01 CA17
4D076 AA03 AA07 AA14 AA24 BA19
CA12 CB05 CD16 CD22 DA10
DA25 EA02Y EA06Y EA07Y
EA10Y EA16Y EA50 FA22
HA06 JA03